

幼児の教育におけるパーソナル コンピュータの利用(1)

—— 幼児のコンピュータリテラシー育成の教材開発 ——

長 谷 川 忍

1. は じ め に

小中学生中心であったビデオゲームでの遊びが、幼児にまで波及してきている。「商品科学研究所」の定期刊行物CORE 4650によると、幼児男女（5・6歳）約200人を対象とした調査では、幼稚園等から帰宅後の遊びで、1位は「絵をかく・ぬり絵・工作」、2位は「ビデオゲーム」、3位は「自転車・ローラースケート」が挙げられている。また、ビデオゲームの保有率は全体の39.9%、経験率は84.3%であった。これ以外の他の調査でも、幼児のビデオゲームの保有率、及び経験率は同じような状況である。では、幼児はビデオゲームのどこがおもしろいのかというと、画面がクリアできた、たくさん得点がとれたなどである。一方、ゲーム機を買った後の子供の変化に、「機械操作をするものに興味をもつようになった」という回答が約20%あった。

これらの新しい幼児の興味関心をむしろ積極的に取り入れて、今までには見られなかった教育内容や方法を開発する一つ的手段として、めざましい普及とそれに伴う教育への新しい活用の期待が待たれるパーソナルコンピュータを取り上げてみた。一つは、幼児の言語教育における「書くこと」の補助的手段の試行と、いま一つは、幼児のコンピュータリテラシー育成の試みとである。アメリカの幼児の言語の教育で、「Writing to Read¹⁾」というパーソナルコンピュータ等を利用したものが実践され始め、書くことの訓練を十分に行うことによって、読みの力、言語に対する能力の向上が著しく、小学校以降の言葉に対する発達も顕著であるという報告がなされているが、日本での同じような研究はまだ見当たらない。また、幼児・児童に対するコンピュータリテラシーの教育についても、アメリカにおいては各地の教育委員会等がその推進役となり、教師用の実践の手引書等を刊行している（一例として、ニューヨーク市教委では、1983年「Computer Literacy: Elementary Grades, Experimental²⁾」、1987年「Elementary School Computer Literacy」を発刊している）。この点については、我が国でも徐々に部分的な試行がなされているのが現状である。

近い将来のパーソナルコンピュータの性能や形態、保育所や園、家庭等への普及などを考慮して、上記の2点についての試行案をまとめ、できるところからそれらの実践を行ってみようということが、本研究のねらいである。試行する教材の開発、手軽に持ち運びができ、園や家庭等で実践の試みが可能な「ラップトップ型のパーソナルコンピュータ」を活用して、継続的

な研究を行い、更に内容の充実を図っていきたい。

2. 幼児のコンピュータリテラシーの一環としての「書くこと」

(1) 文字とキーボードのキーとの対応（キーを押して文字を書く）

ア. 目的

「あいうえお……」等の平仮名の認知とコンピュータのキーボードとの対応を理解する。

あいうえお等の平仮名を一つ一つ画面に表示するとともに、それぞれの読みを音声でも示すことによって、平仮名と読みとの関係を把握することができる。同時に、キーボード全体を示す中で、それぞれの文字がどのキーかを示し、表示した正しいキーを押すと、その文字が画面に現われる。

これによって、文字と読み、そしてキー入力によって文字を書くという一連の流れを習得することができる。

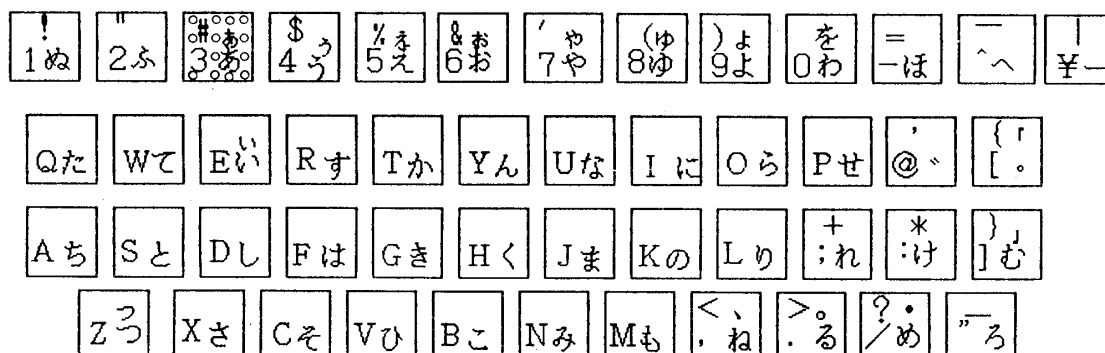


図1 平仮名とキーボードのその字の位置を示す画面の例

イ. 実行の目標

幼児は；

- 「あ」という文字と読みを理解して、「あ」に対応するキーボードのキーの位置を確認する。
- 「あ」に対応するキーボードのキーを押すと、「あ」という文字が画面に提示することが分かる。
- いろいろを文字と読みとを繰り返して提示し、それぞれに対応するキーボードのキーの位置を覚え、これらを押すことによって、キーボードを通して平仮名を「書くこと」ができるようになる。

(注) 文字に対する読みを発声する音声合成のプログラミングを、文字等の画面のプログラミングと容易に連動させるようなソフトウェアを工夫した。機能等の概要は次の囲み記事に示す。

「音声合成の音声を伴った教材の開発について」

幼児の「書くこと」の教材開発に当たっては、CRTへのグラフィックス等の提示とともに、音声による指示や問題の提示が欠かせない条件となる。最近のパーソナルコンピュータには、オプションのボードとして音声合成のものが開発され販売されている。音声の内容は未だ不自然なものではあるが、条件を工夫してできるだけ自然の声に近づけるためのプログラミングが容易にできるように、音声用の「エディター (TALK Editor)」を作成した。これによって、画面と連動した音声のプログラミングが容易となると同時に、エグゼキューター (実行プログラム³⁾) で実行可能な Basic ファイルを作成することができる。

音声用「エディター」の内容の主なものは、次のようである。

(1) 記号

- ・ (ピリオド) … 音声の終わり、または区切り。区切りは 800msec となる。
- 。 (区点) … 800msec の区切り。 / (スラッシュ) … 100msec の区切り。
- ? (クエスチョン) … 音声文字列の終わりや区切り。語尾が疑問調となる。
- ' (シングルクォーテーション) … 音節の母音の直後につけ、その音節にアクセント。
- (ハイフン) … 母音の直後につけ、その音をのばす。

(2) 発声情報

- : Rn (5) … 発音速度, n が大きくなると発音が早くなる。
- : An (0) … アクセント型で, n 拍めにアクセントを指定する。
- : In (5) … 語尾イントネーション変化量で, n が大きくなると語尾が上がる。
- : Jn (5) … 語頭イントネーション変化量で, n が大きくなると語頭が上がる。
- : Bn (5) … 話調始点変化量で, n が大きくなると語頭が高くなる。
- : En (5) … 話調終点変化量で, n が大きくなると語尾が上がる。
- : Kn (5) … アクセントの強調量で, n が大きくなると, 強調量が大きくなる。
- : Ln (5) … 発生する音程を指定し, n が大きくなると, 高く発生する。

() 内の数字はデフォルト値を示す (数字を指定しない場合の値)。

(3) 主な制御文字列

- FO-9 (5) … 女性の声となり, n は声の速さを指定する。
- MO-9 (5) … 男性の声となり, n は声の速さを指定する。

(4) ファンクションキーの設定内容

- PF 1 [T-LINE] … TALK のテスト。現在のカーソル位置の 1 行分。
- PF 2 [T-ALL] … TALK のテスト。編集集中のファイルのすべて。
- PF 4 [FILES] … ドライブ名を指定。ファイル内容表示。
- PF 6 [F-LOAD] … エディターで作成した TALK 用データファイルの Load。
- PF 7 [F-SAVE] … エディターで作成した TALK 用データファイルの Save。
- PF 9 [MAKECAI] … エディターで作成した TALK 用データファイルを Basic へ転送する。
- PF 10 [* END *] … エディターの終了。

(2) 絵の内容をキーを押して書く練習

ア. 目的

画面に単語のヒントとなるいろいろな絵を表示し、これらについてキーボードのキーを押して単語を平仮名で書くことを練習する。

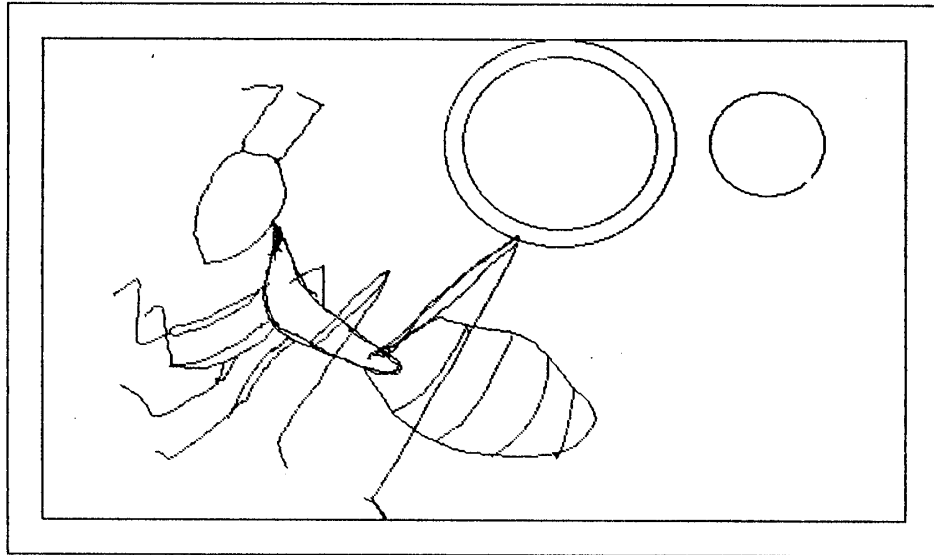


図2 アリの絵を表示し、二重丸の中に「あ」、一重丸の中に「り」を書かせる

イ. 実行の目標

幼児は；

- 単語のヒントとなる絵とその言語が合成音で表示されるので、キーボードのキーにより正しい文字が書けるようになる。
- 単語のヒントとなる絵のみの表示から、その名称等を判断して、キーボードのキーにより正しい文字が書けるようになる。
- 徐々に表示の内容を程度の高いものに変えて、短い文がキーボードのキーにより書けるようになる。
- ディクテーションの要領で、はじめは平仮名の一つの文字を音声で表示し、その音声を判断してキーを通して書けるようになる。なお、誤答のあった場合には、正しい平仮名を画面に表示する。
- 一つの文字を音声から書けるようになった状態で、同じような要領で短い文を音声を通して示し、これらをキーを通して書けるようになる。なお、誤答の場合は、正しい平仮名の文を画面に表示する。

ウ. 発展

(ア) 個人で学習するとともに、グループで話し合いながら学習することも有意義である。

(イ) 絵とその内容を表わす文字、及びキー入力による書くことが徐々に定着した状態で、CRTの画面に示すいろいろな絵をもとに、お話を語らせ、あるいは文字による短いお話を画面に表示して、これらを読んだり、また、キー入力を通して書かせたりする。

(3) 尻取り双六

ア. 目的

2人以上数人のグループで、キーボードのキーから文字を入力しながら単語を平仮名で表示し、次々に「尻取り」の要領で、単語を代わる代わるキーから入力して、言葉と文字を理解していく。その際、できるだけ長い単語を書かせるために、双六の手法を用い、平仮名の文字の数だけ双六上で自分の「こま」が進めるようにして、早くゴールへ入るようなゲーム的な要素も加味する。なお、双六の手法として所々に関門を設定し、「こま」がちょうどその場所で止まった場合は、いくつか前に進めたり、また、うしろへ後退するなど幼児の興味を引くような工夫もする。

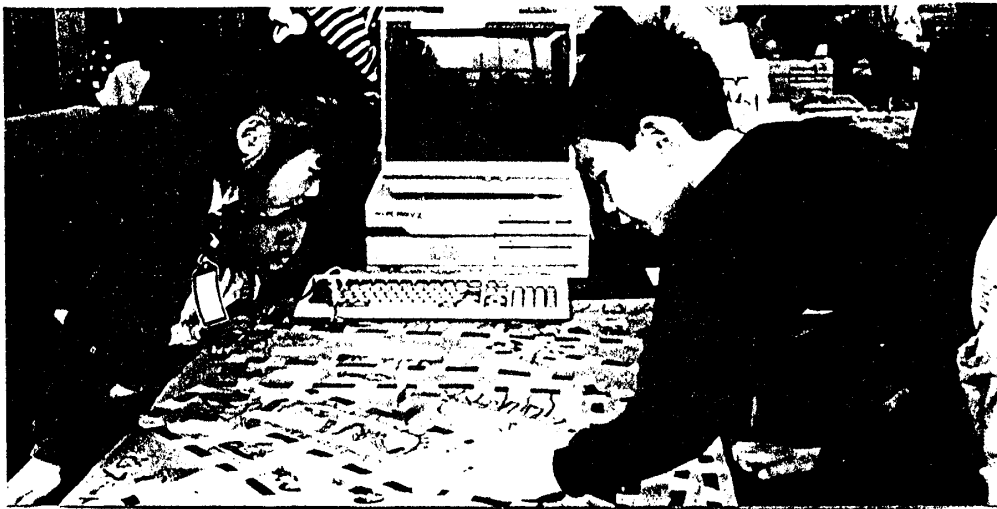


図3 自分たちで作った双六を使った尻取りをコンピュータと対話しながら

イ. 実行の目標

幼児は；

- コンピュータのワープロ的機能を利用して、自分の知っている単語を次々に入力していく。
- 入力する際、自分の「こま」をできるだけ早くゴールへ進めるため、知っている頭の文字でできるだけ長いものを考えると同時に、双六の特色であるそれぞれの段階でのトラップに注意をはらいながら、適当な言葉を考え、かつ書くという動作の練習を行う。
- 発達の段階、あるいは個人で行う場合などを考慮して、「あいう……」等ではじまる単語をあらかじめ若干用意し、これらをプログラミングによってコンピュータのソフトウェアの中に記憶させ、これらを使いながら尻取り双六を実施させるということも考えられる。
 なお、用意する単語の数を適当な数におさえ、もし、用意したものを全部表示してしまったら、「コンピュータにおしえて！」などの適切な KR 情報を表示することによって、幼児の意欲を増進するなどの内容の尻取り双六も考えられる。
- 発達の段階に応じて、双六の内容をいろいろと工夫させることによって、よりよい尻取り双六に発展させることができる。

(4) 自主記述による文あるいは文章の作成

ア. 目的

コンピュータのワープロ機能を利用して、平仮名による文、あるいは、文章の作成を行う。

イ. 実行の目標

幼児は；

- 適切なお話を聞いたり，VTR等の内容を視聴したのち，ワープロの平仮名の文作成機能を利用して，短い文，あるいは，文章を書くことができるようになる。

3. 幼児のコンピュータリテラシーの一環としての「絵をかくこと」

ア. 目的

画用紙等にかいた原画をもとに，コンピュータのビデオグラフィックスのツールを利用して，配色，部分的消去，拡大・縮小，コピー等の機能により創造的な絵とするとともに，それらの作業を通してコンピュータリテラシーの育成を図る。

「方法の解説」

- ① 原画は，画用紙に黒のソフトペン等で幼児が手書きをする。ソフトペン等だから，今までの絵と同じようにかくことができる。

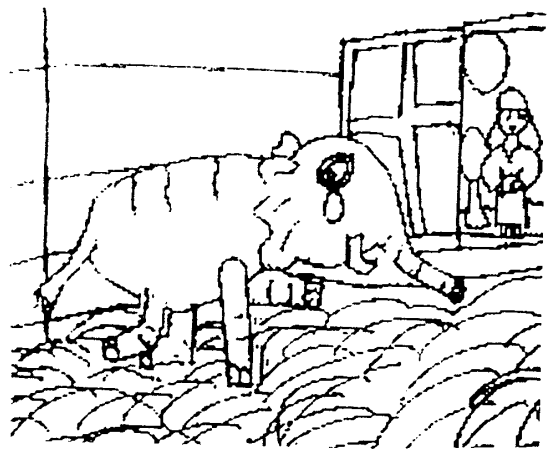


図4 原画をTVカメラを通してデジタイズした絵

原画のパソコンへの直接がきを避けたのは，ビデオグラフィックス・ツール等のいわゆる「お絵かきソフト」ではじめから行くと，直線・円などをソフトで簡単にできるものを中心に，表現の乏しい絵になってしまい，曲線を表現するのは，マウス等を用いても幼児の発達段階から極めて難しい操作となるからである。

- ② 画像の取り込み（デジタイズ）は，幼児のかいた原画を，テレビカメラでのビデオ入力を静止画として取り込むいわゆるマルチフリーズの機能を利用する。その際，デジタイズレベルを調整し，線がきちんと取り込めるようにする。特に，走査線と平行な線のコントラストが落ちるので注意する必要がある。
- ③ 画像の修正を行う。原画は黒と白のみであるが，ビデオデジタイズすると，それ以外の中間色が入り，ビデオグラフィックスでペイントしても部分的にしか塗れない場合がある。そのため，画像を完全な黒と白とに処理する。

図4は，このような処理を行って出来上がった画像であり，これを幼児用のフロッピーディスクに適当なファイル名をつけてセーブする。

- ④ 画像をセーブした幼児用のフロッピーディスクから，コンピュータに画像をロードし，ビデオグラフィックスのソフトウェアを用いて色ぬりなどをしていく。

黒い枠の中に色を付けるのは，ぬり絵の感覚に似ている。色の塗り直しが自由にできる

ので、自分が納得のいくまで色を塗り直すことができるのもこの特色である。また、コピーや拡大・縮小等の機能を利用して、原画の変更をすることも可能である。

できた絵は、フロッピーディスクに適当なファイル名で保存しておく。

- ⑤ 一枚のフロッピーディスクに保存した多くの絵は、絵の並べかえ等も簡単にできる。また、各絵についての幼児のナレーションを同期させることも可能であるので、「電気紙芝居」のようなこともできる。

イ. 実行の目標

幼児は；

- 絵をかくということを、単に画用紙にクレヨン等にかく場合とは異なったいろいろな方法を用いることによって、創造的な能力の伸長を図ることができる。
- コンピュータグラフィックスのツールを利用することによって、楽しみながらコンピュータの操作やソフトウェアの利用法等のコンピュータリテラシーを身につけることができる。
- これらの作業を通して、お互いに意見を交換したり、新しい発見を知らせ合うなどのコミュニケーションの場を持つことができる。

4. 幼児のコンピュータリテラシーの一環としての「プログラミング」

ソフトウェアのプログラミングということが、コンピュータを使う場合切り離しては考えられない事柄であるので、幼児にもプログラミングというものの入り口について経験させることが必要である。しかも、コンピュータというものは道具であり、また、幼児の学習の新しい方向を開く「かぎ」としても有用である。すなわち、学習の新しい方向の確立、創造力の育成、学習に当たっての協同の精神の開発などがその目標となろう。

コンピュータの言語としては、幼児の問題解決の道具として適切な「ロゴ(LOGO)」を用いることとする。

(1) 動き：前進，右旋回

ア. 目的

コンピュータのCRT画面上で、タートル（亀：ロゴ言語では、画面上のタートルにいろいろな命令を与えるようになっている）を前進させたり右へ旋回させたりする命令を理解させ、実行させる。

「方法の解説」

前進，右旋回などのロゴの命令を理解させ、幼児にキーボードからそれらの命令等を入力させ実行させることにより、プログラミングというものの導入とする。

実施に当たっては、ぬいぐるみの亀を作り、例えば、亀を持って10歩前進し、そのところで右へ90°旋回し、さらに20歩前進するなど、コンピュータ上の亀（タートル）で行う前に、実感として幼児の体で体験を積むという方法が有効であろう。また、前進したり、旋回したりしてたどった軌跡を、床にマスキングテープなどで表示することは、CRT上のタートルの軌跡との関連を印象深くするうえで必要であろう。

イ. 実行の目標

幼児は；

- パーソナルコンピュータにロゴのプログラムをロードする方法を学び，ロゴのオープニングの内容を理解するようになる。
- 前進，右旋回，歩数などの命令等の入力の方法を学び，さらにこれを実行することを学ぶ。
- コンピュータ上で，タートルを前進，右旋回させることができるようになる。

(2) 動き：後進，左旋回

ア. 目的

コンピュータのCRT画面上で，タートルを後進させたり左へ旋回したりする命令を理解させ，実行させる。

イ. 実行の目標

幼児は；

- 後進，左旋回，歩数などの命令等を入力し，実行できるようになる。

(1)，(2)の応用として，これらを用いて簡単な図柄のデザインを幼児にさせるのもよい。

おわりに

幼児向けに適した教材であるかどうか，また，計画した目標やねらいに適した内容の教材であるかなどについては，多くの幼児に実践を繰り返して行って，改善をする必要がある。今回はその点が不十分であるので，今後いろいろな機会をとらえて，できるだけ多くの園等で試行を積んでいき

たい。また，コンピュータリテラシー育成の面から，市販されているパーソナルコンピュータのキーボード等に，幼児の操作がしやすいような改良を加える，ハード面の試行も実践していきたい。

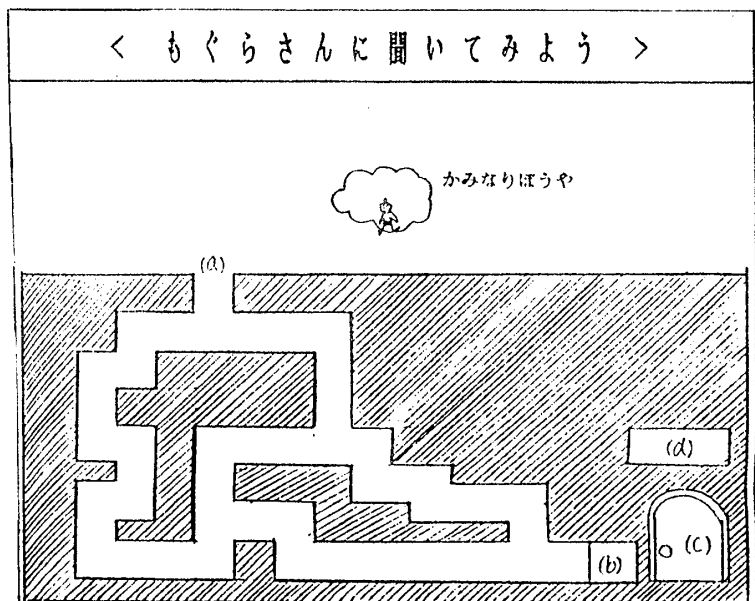


図5 堺市立金岡幼稚園でのロゴ実践の一例⁴⁾

キー操作でカーソルを移動させ，「かみなりぼうや」が(b)に入ると(d)の枠がでる。かなキーと実行キーとで「アケテ」<左向き矢印>と入力すると，(d)に「あけて」と文字がでて，(c)の色が消え（ドアが開いて）もぐらと鍵が現われる。スペースキーで，もぐらと鍵が消え，(b)にいるかみなりぼうやが鍵をもったかみなりぼうやに変化する。（音楽がなりもぐらから鍵をもらったようにみえる） 鍵を持ったかみなりぼうやを(a)へもどすと，雲の下に梯子ができる。梯子を登って雲にもどると，梯子が消えて，音楽がなる。

注

- 1) アメリカIBM本社研究開発部 「Writing to read」(1983年版)
- 2) NEW YORK CITY PUBLIC SCHOOLS BOARD OF EDUCATION OF THE CITY OF NEW YORK, OFFICE OF CURRICULUM DEVELOPMENT AND SUPPORT, DIVISION OF CURRICULUM & INSTRUCTION
「Computer Literacy: Elementary Grades, Experimental」(1983年 Copyright)
- 3) 芝 茂雄 「フレーム型CAI用ソフトの開発についての研究」 東京女子体育大学紀要
(1988年3月)
- 4) 堺市立金岡幼稚園 「昭和62年度 園内研修 — コンピュータを表現道具のひとつとして総合活動の中に位置づけ, 幼児が主体的に感動発見できる遊びを創造する」(1988年3月)

(平成元年3月受付 昭和62年度個人研究B)